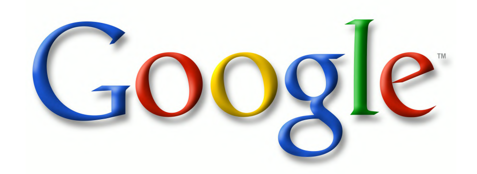
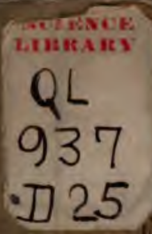
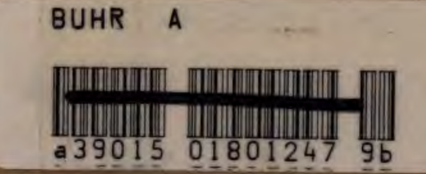






Die Lobi inferiores

des

Teleostier und Ganoidengehirns.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

J. J. DAVID aus BASEL.



BASEL

Druck der Schweiz. Verlags-Druckerei

1892.

Die Lobi inferiores

des

Teleostier und Ganoidengehirns.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

J. J. DAVID aus BASEL.

BASEL

Druck der Schweiz. Verlags-Druckerei

1892.

Die in Klammern in den Text eingefügten Zahlen beziehen sich auf die entsprechenden Nummern des Litteraturverzeichnisses.

MEINER

LIEBEN MUTTER

GEWIDMET.

Die vorliegende Untersuchung wurde 1891/92 im zweiten anatomischen Institut der Universität Berlin unternommen. Sie entsprang aus dem Verlaufe mehrerer, mit besonderer Berücksichtigung der neueren technischen Methoden über das Centralnervensystem der niederen Wirbeltiere unternommenen Studien. Da sich hiebei in mehreren Teilen des Fischgehirns gute Resultate ergeben und besonders in basalen Teilen Strukturen von unerwarteter und bis jetzt unbekannter Art gezeigt hatten, schien eine nähere Verfolgung derselben wohl lohnend zu werden.

Es wurde vorerst eine Species (Leucisc. erythrophthalmus) eingehend histologisch untersucht. Immer mehr trat dabei als Ziel hervor, womöglich die nervösen Faserbahnen, die zahlreich jene Teile durchziehen, bis an ihre Enden zu verfolgen, und genau die zu ihnen gehörenden Zellen und die Relationen zwischen denselben zu ergründen. Bei der Schwierigkeit dieser Aufgabe, die überhaupt nur mit ganz speziellen Methoden ausführbar wird, ist mir das bis jetzt nur teilweise gelungen.

Als zur Bearbeitung weiterer Species geschritten wurde, zeigten sich an Bau und Lage der Lobi inferiores so mannigfaltige Verschiedenheiten, dass mit der Zeit auch ein Teil gröberer Morphologie in den Rahmen der Arbeit aufgenommen wurde. Um so mehr da manche Beziehungen zu benachbarten Gehirnteilen blos auf Grund minutiöser Untersuchung kleiner Gebiete erforscht werden können. Erst wenn wir jede Stelle mehrerer Gehirne morphologisch genau definiert haben, kommen wir durch Vergleichung zu jenem wichtigen Postulate vergleichender Anatomie, die zur Beurteilung phylogenetischer Verhältnisse wichtigen Criterien vom Unwesentlichen zu sondern.

Ferner ist auch zu hoffen, auf diese Weise dem Verständnis der morphologischen Substrate der Gehirnlocalisation und Faserassociation näher zu kommen.

Durch Messungen einzelner Gehirnteile und Berechnung ihres gegenseitigen Verhaltens, hoffte ich endlich zu einer Wertung morphologisch (und natürlich auch physiologisch) differenzierter Partieen zu kommen.

Als Material diente mir zuerst unsere Plötze, die vielfältig macroscopisch und microspisch untersucht wurde. Daran schlossen sich die andern auf dem Berlinermarkt zu findenden Fische. In den letzten Monaten lieferte das Berlineraquarium ein zwar wertvolles, aber nicht immer im besten Zustande anlangendes Material. Als sich endlich der Wunsch herausstellte, mehrere exotische Species macroscopisch nachzusehen, wurden mir von den Herren Geheimrat *Moebius* und Dr. *Hilgendorf* Exemplare des Naturwissenschaftlichen Museums zur Verfügung gestellt

Folgende Schnittserien liegen den Untersuchungen zu Grunde.

Gehirn von	Schnittrichtung	Färbung
Leuciscus	horizontal	Weigert
„	transvers.	Carmin und bleu de Lyon
„	sagittal.	Pal.
„	transvers.	Hämatoxylin
„	„	Golgi
Perca fluviatilis	„	Hämatoxylin
„ „	sagittal.	Weigert
„ „	horizontal	Hämatoxylin + Eosin
Forelle	transvers.	Pal
„	„	Weigert
Cyclopterus lumpus	sagittal.	„
Tinca	„	„
Sargus ovis	„	Carmin + Picrinsäure
Accipenser ruth.	transvers.	Carmin + bleu de Lyon
Engraulis	„	Hämatoxylin + Eosin
„	horizontal	„
Gadus call.	transvers.	Weigert
Gasterosteus	„	„
Anguilla	sagittal.	„
Leucopsarion	horizontal	Carmin
„	transvers.	„

Zur Technik ist folgendes zu bemerken:[1]) Zur Härtung diente Müller'sche Flüssigkeit, und ein Gemisch von Picrinosmiumsalpetersäure. Gefärbt wurde mit Borax-, Picrin- und Alauncarmin, Haematoxylin und den gebr. Nachfärbungen.

Besonders angelegen liess ich mir aber das Studium der Silberimprägnation sein; es wurde sowohl der Golgis, Fusaris und R. y. Cajals Modification angewandt. Gute Resultate verdanke ich der Anwendung von Wärme. Durch Zufügen einiger Krystalle von Kali bichr. zu der Fixirflüssigkeit schien die Färbung vollkommener zu werden. Zur Verhütung peripherischer Niederschläge leistete mir Bestreichung der zu untersuchenden Teile mit Blut einige Dienste.

Die Schnittdicke wurde gewählt für

Embryonen	5—15 μ
Gef. Präparate	15—20 μ
Präparate zur Darstellung von Fasern	50—60 μ

Auch die Macerations- und Belloncis Osmium Methode wurden angewendet. Letztere erwies sich zur Führung von Schnitten ungeeignet.

Die Zeichnungen wurden teils mit dem *His*'schen, teils mit *Abbés* Zeichnungsapparat angefertigt. Ausserdem wurde nach der *Born-Strasser*'schen Methode in Wachs modelliert, und so das Gehirn von Embryonen reconstruirt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. *Hertwig* und Dr. *Burckhardt* für Anleitung zur Technik, Ueberlassung von Material und sonstige Anregung und Unterstützung in meinem Studiengange meinen verbindlichen Dank auszusprechen, ebenso Herrn Geheimrat *Moebius* und Dr. *Hilgendorf* für die Benützung des Materials des naturwissenschaftlichen Museums.

---

[1]) Was das Embryonenmaterial anbelangt, so sei auf pag. 41 ververwiesen.

Litteratur.

Von den älteren Hirnforschern begnügten sich nur Wenige mit Aufzeichnung und Benennung der einzelnen Teile; meist ging das Aufsuchen der Homologien mit der Beschreibung Hand in Hand. Später wurde die histologische Struktur, deren wichtigstes Element der complizierte Verlauf der Fasern ist, immer mehr berücksichtigt; und endlich gewinnt in den letzten Jahren die Untersuchung an phylogenetischem Interesse, seit von mehreren Seiten der Versuch gemacht ist, eine Ableitung des Wirbeltiergehirns vom Arthropodennervensystem plausibel zu machen und diese Transformation histologisch zu erhärten. (Litteratur-Verzeichnis 32, pag. 388—419.)

In Bezug auf die Deutung war besonders das Zwischenhirn seit jeher das schwierige Problem. Speciell seine basalen Teile, die bei den Fischen mächtig aus der Flucht des Hirnbodens hervorgewölbt sind, wurden im Laufe der Hirnforschung schon in die meisten der „fünf Bläschen" verlegt; ich stelle hier ihre Synonyma zusammen:

Lobi inferiores: *Gottsche*, *Baudelot*, *Fritzsch* etc.
Lobi infundibuli: *Müller*, *Goronowitsch* etc.
Hypoaria: *Sanders*, *Herrick*.
Thalamus opticus: *Cuvier*, *Serres*.
Lobi reniformia: *Klaatsch* und andere.

Meckel sieht in ihnen aus der Lage gebrachte (also heruntergerutschte) Vierhügel. Am längsten hielt sich die Auffassung als corpora mamillaria; vertreten wurde dieselbe durch *Vicq d'Azyr*, *Tiedemann*, *Treviranus* (3), *Philipeaux* und *Vulpian* (7), *Fritsch*. Zur Kritik dieser An-

sichten vergleiche pag. 44 des vergleichenden anatomischen Teils. Beschreibung der äusseren Form, die sehr variiert, gaben *Gottsche* und *Baudelot* (5). Letzterer scheint auch zum ersten Mal die in die betreffenden Gebilde eintretenden Fasern gesehen zu haben und zwar bei dem für macroscopische Untersuchung dieser Teile sehr günstigen Häring.

Fritsch, um nun zu der Reihe der histologischen Untersuchungen überzugehen, gab eingehende Schilderungen des Opticusverlaufs, machte Angaben über den runden Kern; beschrieb gut, deutete aber vieles falsch.

Sanders erwähnte beiläufig die Struktur der L. inf. als die eines „inextricable net work", sah auch, dass die Zellen „pyriform und an der Periferie häufiger als im Centrum sind." (10.)

Mayser gab im Jahr 1882 eine vorzügliche Bearbeitung des Knochenfischgehirns. Das Gebiet der L. inf. ist zwar auf *Maysers* Zeichnungen meistens weiss gelassen, doch gab er folgende Bahnen an, die er in dieselben eintreten sah: Ein hinteres Bündel: Tract. cerebelli ad C. inf. Comm. horizontalis Fritsch s. Comm. transversa Meynert. (14.)

Durch *Maysers* histologische sowie *Rabl-Rückhardts* embryologische Untersuchungen trat jene Reform der vergleichenden Hirnanatomie ein, die seitdem allgemein angenommen ist und zu noch weiteren Resultaten zu führen verspricht. (17, 18.)

Chatin stellte sich im Jahr 1886 das Ziel „les homologies des lobes inférieures" (24) bei den Säugetieren zu suchen. Er beschrieb in einem kurzen Aufsatze (Compt. rend. 1889) als solche zwei kleine Ganglien die seitlich am Tuber cinereum liegen (ggl. lateralia?). Es wäre damit definitiv jene Anschauung der Autoren widerlegt nach der die L. inf. als etwas den Fischen durchaus eigentümliches betrachtet werden sollen. Doch bedarf die Arbeit von *Chatin* sehr der Bestätigung und Erweiterungen, indem z. B. vom Abgange der Fasern nur ganz unbestimmt die Rede ist. Es gibt an die L. inf. „soient composées de sub-

stance blanche et de substance grise", (wie alle Gehirnteile), und dass er fusiforme und runde Zellen bemerkt habe.

Edinger fügte im Frühling 1892 seinen frühern trefflichen Arbeiten eine so weit es mit seinen Methoden möglich war, erschöpfende Darstellung des Zwischenhirns der (31) Selachier und Amphibien bei. Seine genaue Trennung der Faserbahnen hat mir gute Dienste geleistet und zum Vorbilde gedient. Zur speziellen Darstellung habe ich natürlich nichts zu bemerken, da mein Objekt ein anderes ist.

Während der Abfassung meines Manuscriptes erschienen von *Herrick* „additional notes on the Teleost brain" zu früheren, im „Journal of Neurology" erschienenen Arbeiten. Dieselben boten viel Neues zur Kenntniss unseres Gebiets. Wir werden Gelegenheit haben, das zu Erwähnende an den betreffenden Stellen anzuführen. (29.)

Morphologischer Teil.

Neben der enormen Ausdehnung des Mittelhirns ist einer der auffälligsten Momente im Teleostiergehirn das starke Uebergewicht, das die ventralen Teile des Zwischenhirns erlangt haben. Diese aufgedunsenen, caudal und ventral vom Thalamus opt. und von der Haube gelagerten Massen enthüllen uns folgenden complizierten Bau.[1]) Wir gehen bei unserer Betrachtung von der Plötze aus und zwar so, dass die durchaus allgemeinen Verhältnisse ebenfalls gleich am Beispiel geschildert werden.

1. Leuciscus erythrophthalmus.

Vom Tuber cinereum nehmen folgende Gebilde den Ursprung:

Medial ist die Hypophyse durch die feinen fast epitheldünnen Häute des Infundibulum mit ihm verbunden. Dieselbe steht bei den Teleostien in sehr geringem Connex mit dem Gehirn, sie repräsentiert sich klar als ein ursprünglich dem Centralnervensystem fremdes Gebilde. Sie liegt in einer Einsattlung des Basisphenoids in einer separaten Kammer der Schädelhöhle.

Lateral zu beiden Seiten vom dickwandigen Trichter entspringen als dessen symetrische Anhänge, und zugleich als Ausbauchungen des basalen Teils des Thalamus zwei mächtige Wülste. Sie umfassen den Trichter und füllen die zwischen diesem und der Haubenregion gelegene Spalte,

[1]) Die Ergebnisse dieses Abschnittes sind teils durch die Loupe, grösstenteils aber durch das Studium von Schnittserien erhalten.

(deren Fundus der Pars mamillaris entsprechen würde), grossen Teils aus. Diese behält zwar ihre Tiefe stets bei, da im Verlauf der embryologischen Entwicklung sich die Lappen immer mehr nach hinten wölben. Auch in ihren ventralen Partieen sind sie meistens bis in die Mitte des Trichters mit diesem verwachsen. Eine sagittale Furche geht von hier aus und trennt durch ihren (medialen) Verlauf die beiden erwähnten Paare: Lobi laterales.

In der Furche liegt der Sacc. vascul.; sie verliert sich gegen der Haubenspalte, die von Pia und arachnoidalem Gewebe ausgefüllt ist, sowie von Blutgefässen, die durch eine starke Communication von der A. vertebralis ihre Versorgung erhalten. (Arteria basilaris.)

Die Form der Laterallappen[1]) sieht man am besten auf den Zeichnungen. Ich habe die Oberfläche, die stets graulich weiss erscheint, mit hellweiss durchschimmernden Streifen, oft höchst uneben, manchmal sogar durch seichte Furchen in Felder zerlegt gesehen.[2])

Vorne sind die Lobi laterales getrennt durch jenes Dreieck (Trigonum fissum d. Autt.), das nur die etwas gewulsteten Ränder des Infundibulum bei abgerissener Hypophyse darstellt, und proral von den postoptischen Commissuren begrenzt wird.

Unmittelbar hinter dem Trichter nähern sie sich in verschiedenem Grade, sind aber immer durch caudale Recesse des Tuber, denen mehr oder weniger deutlich sich abhebende Lappen entsprechen, von einander getrennt. Diese Lappen, die ich als L. mediani bezeichne, sind innerlich paarig, äusserlich aber oft unpaarig angelegt und stehen durch eine Oeffnung mit dem Sacc. vasculosus in Verbindung. Dieser Recessus finde ich bis jetzt blos von *Herrick* genau

[1]) Sie werden hier so genannt, wurden aber von d. Autt. meist als L. inf. bezeichnet.

[2]) Da dieselben keine Regelmässigkeit zeigten, glaubte ich nicht, ihnen Bedeutung beimessen zu dürfen. Eine andere Art von Furchenbildung vergl. bei der Beschreibung von No. 11.

und deutlich erwähnt. Er geht so weit. sie als mamillaria zu bezeichnen (vergl. pag. 429. No. 29). Zur Kritik dieser Deutung siehe den betreffenden Abschnitt.

(Nun stimmt allerdings die Beschreibung der kleinen Divertikel [rec. mediani] und ihrer Wände wohl überein mit meinen Beobachtungen. doch mündet der vasc. Sack augenscheinlich nicht in diese selbst. sondern in einen dritten unpaaren Recess. oder eine unpaare Oeffnung des Infundibulum.) Die Verhältnisse von Hypophyse. sacc. vasc. zwischen sich und den L. inf. sind aber so complizierte. und variieren bei den einzelnen Spezien so stark. dass diese Frage, die von *Ussow* (22) keineswegs erschöpft ist. durchaus einer besonderen Bearbeitung bedürfte. Man bedenke. dass es nur eines kleinen Plus oder Minus in der Ausbildung der meist so zarten dünnen Wände bedarf. um den Gefässsack mit der Hypophyse verschmelzen. oder aber in weit caudal gelegene Teile zurückweichen zu lassen. Der sacc. vasc. legt sich. wie oben bemerkt wurde. in die Medianfurche hinein und ist mit den umgebenden Teilen durch gefaltetes Piagewebe verbunden. Hiebei schmiegt er sich so enge in dieselhe hinein. dass oft der Eindruck hervorgerufen wird. er veranlasse durch mechanischen Druck die Einbuchtung und die Lappen liegen als Sattel auf ihr.

Schon durch macroscopische Präparation erweisen sich die L. inf. als Hohlgebilde. Sie sind je von einem Ventrikel durchzogen. Durch Reconstruktion von Serien [illegible] lassen sich dieselben nach Ursprung und Gestalt bis in die Détails hinein verfolgen. Sie stammen aus dem [illegible] teile der dritten Ventrikel. Obgleich sie im [illegible] Rindenentwicklung keine sehr grosse [illegible] so lassen sie doch eine [illegible] ordnung erkennen und [illegible] scheinen auf [illegible] hinzudeuten. (Corona [illegible]

Feine Gänge [illegible] dem Infundibulum. [illegible]

Erweiterungen und Verengerungen aufweist (vergl. den Abschnitt über die Ganglienkerne.) Aus Fig. 2, 3, 9 von Taf. I, sowie dem Modell wird die Anordnung der Ventrikel klar. Sie ziehen sich in den L. laterales in zwei Cornua, ein anterius und posterius aus. Letzteres überwiegt an Ausdehnung und erstreckt sich bei manchen Typen fast bis an die caudale Wandung des zugehörigen Lappens (Stör.) Auch das scheint nur darauf hinzudeuten, dass das Wachstum in den caudalen Partieen stärker zunahm als in den proralen, da diese durch die Schädelwandungen, durch den Nerv. II und die hinter dem Auge gelegenen Teile in seiner Ausdehnung beschränkt war. Vergleiche den allgemeinen Teil dieses Abschnittes (pag. 18). Begegnen uns doch auch an anderer Stelle Vorstülpungen der Ventrikel an der Stelle des stärksten Wachstumes (Vorderhirn der Säugetiere, caudaler Teil des Mittelhirns der Fische) auch aus der schlitzartigen Gestalt der Ventrikel dürften sich Schlüsse ziehen lassen. — Die Verfolgung der embryologischen Entstehung aber zeigt uns klar die Richtigkeit der Annahme; die hinteren Hervorwölbungen gewinnen in der Tat erst nachträglich und rasch ihre Ausdehnung.

Die Ventrikel der medialen Lappen liegen ventral von denjenigen der Grösseren, vergl. fig. 2 und 3 der Taf. I. Diese Lappen sind zu klein, um macroscopisch wahrnehmbar zu sein, ausser bei einigen Specien und bei jungen Tieren.

2. Forelle.

Die L. inf. der Forelle sind mächtig entwickelt, besonders treten die Medianen Läppchen eine viel grössere Rolle an als diejenige, die wir sie bei Leuciscus spielen sahen. Entsprechend der starken Ausbildung verhält sich auch Erstreckung und Lumen der Recesse die an gleicher Stelle wie beim vorhin behandelten Typus abzweigen. Die mittleren Teile sind — damit wenigstens ein Anhaltspunkt gegeben sei — so stark ausgebildet, dass sie auf Trans-

4. Pleuronectes Platessa.

Die Communication mit dem Infund. kommt durch zwei kurze Anastomosen zu stande; dieselben verlaufen nach oben. Das Infund selbst ist sehr enge, verläuft nach hinten; Mittellappen sehr klein, unpaarig. Sie konnten leider nicht genau verfolgt werden, da der Zustand meines Exemplares die Herstellung zuverlässiger Serienschnitte nicht erlaubte. Der sacc. vasc. sehr weit nach hinten gerückt.

5. Engraulis.

Engraulis überrascht durch eine ausnehmend schöne und typische Ausbildung der uns interessirenden Teile. Dieselben treten hier in eine Sonderung und gegenseitige Unabhängigkeit, dass ich diesen Typus wählte, um an Handen von acht abgebildeten Schnittzeichnungen eine übersichtliche Darstellung des gröberen Baues (ohne histol. Détails) zu geben. Wohl bin ich mir der Nachteile bewusst, die die Abbildung von aufeinander folgenden Schnitten mit sich bringt, und der Ansprüche, die dies Verfahren an Geduld und Phantasie des Betrachters stellt, doch lässt sich in diesem Falle kein optischer Schnitt entwerfen.

Die Abbildungen erlauben mir, mich jeden weiteren Commentars zu enthalten.

6. Gadus callarias.

Absolut und relativ grosses Ueberhandnehmen der L. laterales; sie sind hier viel eher in die Tiefe ausgedehnt als in proro-caudaler Richtung. In dem tiefen Sinus-artigen Sulcus medianus liegt in Pialamellen aufgehängt der Sacc. vasc. und in seinem Grunde die in Gestalt zweier paariger Hervorwölbungen sich abhebenden Lobi mediani. Die Ventrikel derselben sind hier mit weitem Lumen ausgestattet, die Wände scheinen der Mächtigkeit und Struktur nach hoher physiol. Werth beanspruchen zu müssen.

[illegible]

[illegible]

[illegible] gemacht. — [illegible]

[illegible]

[illegible] bemerkbar. [illegible] diesen [illegible]

[illegible] übrigens [illegible] mit dem [illegible] die [illegible] zum übrigen [illegible] übrigens [illegible] und die Zeichnungen [illegible]

Von den vielen weitern Diagnosen, die ich von zahlreichen Specien sammelte, seien nur noch einige Wenige erwähnt, die Gehirne mit neuartigem Bauplane betreffen.

10. Cyclopterus lumpus.

Bei C. legten sich zwei Fortsätze der Sacc. vasc., der im übrigen zungenförmig oder in Gestalt eines Lamellibranchiatenfusses zwischen den Wölbungen liegt, um die Seiten des grauen Trichters herum bis in die Ebenen der Hypophyse, die hier an einem langen Infundibulum hängt.

Die Furchung, oder eigentlich besser das Höckerigwerden der Oberfläche, dessen ich schon bei Leuciscus Erwähnung tat, konnte noch bei mehreren Specien verfolgt werden. Am weitesten und am chakteristischten führte diese Tendenz bei

11. Holocentrum rubrum.

Hier legen sich deutlich abgegliederte Teile des caudalen Endes des mittleren Randes von beiden Seiten gegen einander hin und treten in Contact: L. reflexi. Eine deutliche Furche trennt den Hauptteil des Lob. lateralis von diesem, der durch das Hinübertreten zu seinem congruenten Bruder zum Verbindungsstück wird. Ueber etwaige Differenzierung in der histol. Struktur war nichts zu ermitteln.

12. Cyprinus Carpio.

Auch im L. i. des Karpfens sind deutlich zwei zurückgebogene walzenartige Teile des Seitenlappens abgegliedert, die sich gegenseitig an einander legen und eine feste Verbindung zu Stande bringen. Im übrigen jedoch sind die L. i. nicht sehr voluminös.

Anmerkung: Die Substanzvermehrung am Fischgehirn durch die Mittel, die wir erst viel höher oben in der

[illegible]

[illegible] pag. [illegible] [illegible].

[illegible] pag. [illegible] [illegible] besonders [illegible] das [illegible] später [illegible] werden.

Meine Beobachtungen [illegible] der [illegible] pag. [illegible] bestätigen. [illegible] meinen Präparaten [illegible] Figur [illegible] von *Gomont* [illegible] besonders hervor, dass [illegible]

sein konnte; vielmehr war der Befund deutlich durch die besonders starke Ausbildung und Verdickung der Wände und ihrer Zellschichten verursacht. Die Ventriculi laterales bilden mehrere Aussackungen.

Das Paar der medianen Recesse ist gegenüber den mächtig entwickelten caudaleren Teilen recht gering, und lässt sich leicht als eine gewöhnliche hintere Erweiterung des Infundibulum auffassen; dieselben werden von *Goronowitsch* nirgends erwähnt; oder sollten sie unter „den drei oder vier distalen Lobuli der Hypophyse“ begriffen sein, die auf pag. 551 erwähnt werden? Dieselben sind jedoch sehr deutlich aus typischer nervöser Grundsubstanz gebaut.

Zur Grössenentwicklung der Lobi inferiores.

Um mir ein Urteil über die Mächtigkeit der Ausbildung der L. i. in Bezug zu anderen Gehirnteilen und zur Organisationshöhe des Auges zu bilden, habe ich möglichst genau Durchmesser und Tiefe einzelner Hirnorgane gemessen. Bis jetzt hat mich diese Untersuchung zu keinem prägnanten Resultat über diese Correlation geführt. Nur wenn Tabellen über sehr zahlreiche Arten vorliegen werden, ist zu hoffen, dass diese Statistik Gesetze abzuleiten erlauben wird. Es sei nur folgendes als Ergebnis eines Vergleichs der erhaltenen Zahlen anzuführen erlaubt.

1. Die Lobi optici stehen in einem viel engeren Verhältnis zur Ausbildung des Nerv. opt. als die L. i. Bei Aal, bei Conger, wo das Mittelhirn sehr klein ist, deutlich bemerkbar.

2. Die L. i. stehen in einem indirecten Verhältnis zur Massenentwicklung des Vorderhirns. Bei Labrus, einem grossen Exemplar von Sargus, Serranus sind die L. i. mindestens so voluminös als das Vorderhirn.

3. Die L. i. stehen im Verhältnis zum Alter des Tieres. Je jünger nämlich der Fisch, um so grösser das Gehirn,

[illegible] dieselben [illegible]
hervorragen. [illegible]

[illegible] der Exemplaren [illegible]
die grössten Gehirne, [illegible] die grössten [illegible]
[illegible] nämlich.

	[illegible] der [illegible]	Länge der [illegible]
[illegible] mm	[illegible] mm	[illegible] mm
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

4. Zum [illegible] [illegible]
Beziehung auffinden. [illegible]
dass sich [illegible]
Faserverlauf [illegible]

5. In Bezug auf [illegible]
unerwarteten Ergebnisse [illegible]
gestellt. [illegible]
anzunehmen [illegible]
direkt [illegible]
und zwar [illegible]
[illegible]
Gesichtspunkte [illegible]
der Lebensweise [illegible]
nach dem [illegible]
sammen zu [illegible] lassen.

Diese kurzen Sätze stellen sich auf Grund von etwa 30 durchgemessenen Fischspezies heraus. Wohl ist es mir klar, dass durch grobe volumetrische Angaben sich nicht auf die Funktion und nicht auf die Entwicklungshöhe von Hirnorganen schliessen lässt, in deren Auslegung wir uns ja stets nur mit vorsichtigem Tasten vorwärts bewegen

[1] Wir sprechen nicht vom embryologischen Verhalten. Ueber dasselbe vergl. den embryologischen Teil.

dürfen, doch wird sich immerhin die Ausbildung derselben nicht nur in seiner histologischen Struktur, sondern auch in seiner Massenentwicklung nachweisen lassen. Und dies um so mehr bei den niederen, histologisch weniger complizierten Typen.

Ueber die Methode der Messungen, und ihre Berechtigung habe ich vielleicht Gelegenheit, mich an anderer Stelle auszusprechen.

Ueber die Variation in Grösse und Form der L. inf. bei den verschiedenen Arten kann allerdings eine Reihe nach der Progression der Ausbildung aufgestellt werden; dieselbe würde aber, soweit meine Einsicht reicht, keine allgemeinen Schlüsse in Bezug auf Verwandtschaftsgrad ziehen lassen. Dass aber eine Verschiedenheit der physiologischen Ausbildung der Erwähnten parallel geht, ist zwar wahrscheinlich, in ihrem näheren Sinne aber nur vollständig unklar. Es sei dagegen hier schon vorausgenommen, dass auch die Betrachtung der histologischen Struktur in die oben erwähnte Reihe — Forelle, Barsch, Anchovis, Cyclopterus — keine Aenderung bringt.

Bei der Betrachtung des Zwischenhirns der Fische können wir uns des Eindruckes nicht erwehren, dass wir hier in den Gang des mechanischen Ereignisses hineinblicken, dessen sich die Natur zu ihrem Zwecke der Entwicklung bedient hat: Die L. inf. scheinen durch das Ueberhandnehmen des Mittelhirns und das Ueberschieben derselben gegen das Grosshirn in die Tiefe gedrückt worden zu sein, und im Laufe der ontogenetischen Entwicklung immer mehr dorthin zu rücken. (cfr. 27).

Dafür spricht die ganze Anordnung des Zwischenhirns mit seiner keilartigen Form, die sich in dem Ggl. habenulae gipfelt und im freien Raume der Brückenbeuge fussen würde. Ausserdem die Entwicklung im Verlaufe der Ontogenie. Vielleicht auch die Enge des dritten Ventrikels, die Form der Ventr. latt. und die Erweiterung des Ventr. inf.

Histologischer Teil.

Die Elemente, aus denen sich die [illegible]
setzen, sind wie bei allen andern [illegible]

1. Einzelne [illegible] Zellen [illegible]
2. Ganglien[illegible]
3. Bindegewebs[illegible]

Hiernach [illegible]

Bei [illegible] der [illegible]
der Bindegewebs[illegible]
die [illegible] Zellen [illegible]
[illegible]

[illegible]

und *Mayser* (13, 14) ist dieselbe angedeutet. *Chatin* (pag. 629, 24) erwähnt „des cellules fusiformes“. Nach *Edinger* (31) liegt im Mittelstück des L. infundibuli der Selachier nach innen ein ziemlich lockeres und an Zellen reiches Gewebe. „Die markhaltigen Nervenfasern entspringen offenbar aus diesen Zellen, denn man sieht ihre feinen Reiserchen oft genug bis dicht an die Zellen herantreten. Es wird aber anderer mit besseren Methoden ausgeführter Untersuchung bedürfen, um über das Histologische Klarheit zu schaffen.“ — Nach *Goronowitsch* (p. 550, 23) sind „in der faserigen Schicht des L. infund. des Störes rundliche Zellen spärlich zerstreut, sowie eigentümlich stäbchenförmige Kerne“. Ferner „rundliche Körnerzellen in mehreren Reihen, deren radiale Fasern oft weit zu verfolgen sind.“ Vom Faserabgang wird nichts erwähnt.

Diese Formation finde ich besonders schön ausgebildet bei Perca fluviatilis. Sie nimmt die vorderen Wände des Trichters ein und erstreckt sich nach den Seiten und nach unten bis vor die mittleren Lappen, deren proraler Teil ebenfalls sehr zellenreich ist. Sie verliert in den lateralen und caudalen Partieen des Trichters an Mächtigkeit und fehlt beim Leuciscus (fig. 1, Taf. I) fast vollständig um die ventriculi loborum herum, die aber von einem mehrschichtigen dichtgedrängten Epithel ausgekleidet sind. Die Figur zeigt, dass das centrale Grau am proralen Rande des Trichters bis an die Peripherie reicht und in die Rinde übergeht. Ausserdem ist auch der in den sac. vasc. führende Lappen noch nervös und mit Zellen ausgestattet. (Taf. I, 1 und *a*).

Auch bei der Forelle, bei Engraulis, und Gasterostens ist das centrale Grau stark ausgebildet, schwächer beim Weissfisch.

Aus den eben besprochenen Zellenschichten sammeln sich caudal und lateral vom Trichter dichtere Schwärme an (Ganglienkerne). Dieselben zeigen jedoch keine Constanz in ihrem Vorkommen, variieren nach Zahl und Lage,

und erlangen nie eine besondere histologische Struktur. Ihre Sonderung besteht wesentlich nur in einer dichteren Häufung der Elemente. Jedenfalls ist es unmöglich, dieselben mit Kernen höherer Tiere zu homologisieren, obwohl uns Vergleiche mit den Ganglia tuberis, medialia und lateralia des Mamillarhöckers nahe gelegt sind.

Ueber das Austreten der Fortsätze dieser Zellen geben uns gewöhnliche Färbepräparate gar keinen Aufschluss; wir haben zur Erreichung unseres Zweckes zu Silber- und *Weigert*-Präparaten zu greifen: Die Imprägnation zeigt uns die drei- und vierpolige Gestalt der Zellen; die nervösen und die Protoplasmafortsätze gehen unregelmässig und in mannigfachen Richtungen ab. (Taf. I, fig. 6.) Der schwer aufzufindende Axencylinder war immer nur auf ganz kurze Strecke zu verfolgen und dann wie abgeschnitten.

Die *Golgi*-Methode setzt uns also in den Stand, den Befund *Edingers* über das Selachierhirn auch für dasjenige der Knochenfische zu bestätigen, und demselben beizufügen die Angabe vom Verlauf des Axencylinders. Die von *Goronowitsch* gemachte Beobachtung über spärliche runde Zellen wird bestätigt; die von demselben Autor und von *Chatin* erwähnten stäbchenförmigen Zellen jedoch als Epithelzellen mit radialem Fortsatz erkannt. (Vgl. pag. 20.)

Folgende Fibrillenbündel treten mit dem centralen Grau in Verbindung.

a) Commissura cinerea.

Die von *Edinger* im Zwischenhirn der Haie erwähnte graue Commissur ist beim Knochenfisch schwach vorhanden. Ich konnte sie bei mehreren Arten überhaupt nicht wahrnehmen. Sicher ist sie nicht markhaltig.

b) Hinteres Längsbündel.

Bei Cyclopterus kommen aus der hinteren Längsbündelformation einige feine Fasern in Zellen des dorsalen Höhlengrau. Sie liegen ziemlich median, innerhalb vom Vorder-

hirnbündel und Fasciculus retroflexus. Das centrale Grau des Cyclopterus besteht übrigens aus wenigen aber ziemlich grossen Zellen. (Vergl. die Figuren, die die Faserbündel darstellen! Taf. II, fig. 1.)

o) Vorderhirnbündel.

Die Verbindung mit dem Stammganglion des Vorderhirns ist die wichtigste des ganzen L. inf. In der Tat scheint letztere in mehr als einer Beziehung die Stelle des sogenannten Cerebrum zu vertreten.

Die Fasern dieses Doppelzuges ziehen zu beiden Seiten des Tuber cinereum aus den Pedunculis herunter. Immerhin ist es deren nur eine geringe Zahl; über das Schicksal des Restes des Vorderhirnbündels vergleiche das Kapitel über den Faserverlauf. (Pag. 40.)

2. Zwischenzellen.

Wir haben schon an anderer Stelle jener zerstreuten Zellen Erwähnung gethan, die hin und wieder und gar nicht immer selten in der Medullarsubstanz zwischen den Ventrikelepithelien und der Rinde verteilt sind. Ihre Fortsätze schliessen sich den aus den benachbarten Zellschwärmen entstandenen Zügen an und gelangen mit diesen an ihre Bestimmungsorte. Wir befinden uns schon in jenem prächordalen Gebiete des Gehirns, in dem keine der grossen Ganglienzellen vorkommen, deren Phylogenie zusammen mit derjenigen der Nervenwurzeln so interessant, aber auch so schwierig zu verfolgen ist. (9.) Umsomehr musste es daher verwundern, als ich oberhalb des Nucleus rotundus bei Perca fluviatilis mehrere grosse Ganglienzellen zu Gesichte bekam; leider war der Verlauf des Axenfadens nicht darzustellen, da sie aller Imprägnationsversuche spotteten. Daher muss ich die Frage offen lassen, ob sie nur besonders gross geratene Zwischenzellen, oder losgelöste des benachbarten runden Kerns darstellen, und mich darauf beschränken, sie

erwähnt [illegible]
liesse sich [illegible]
retische [illegible]

Diese [illegible]
Kern. [illegible]
und 2 [illegible]
„Linsenkern" [illegible]
dieser. [illegible]

[illegible] Cortex.

Vor [illegible]
zu erwähnen [illegible]
ein Unterschied [illegible]
der L. im [illegible]
von unsern [illegible]
äussern [illegible]
Bei Acipenser [illegible]
nichts erwähnt, dagegen [illegible]
über Trennung [illegible]
schicht [illegible]
schienenen [illegible]
gibt *Burckhardt* [illegible]
zeliert an pag. [illegible].

Die Rinde ist der auffallendste und bedeutsamste [illegible] des nervösen Gewebes im unteren Zwischenhirn. [illegible] Gebiet erlangt dadurch für uns eine physiologische und phyletische Bedeutung, die um so höher erscheint, wenn wir die Menge nervöser Faserbahnen erblicken, die in dasselbe hinein münden. Auch von diesem, dem histologischen Gesichtspunkte aus steht das untere Zwischenhirn der Knochenfische und Ganoiden weit über dem entsprechenden Gehirnteil der Haie. In letzterem mögen ja die Anlagen zur hohen Ausbildung dieser Elemente schlummern, doch haben wir in dieser intensiven Differenzierung eine ganz neue Entwicklungsrichtung zu erblicken (wie dies schon [illegible]

nowitsch (23) in Bezug auf die anatomischen Verhältnisse erläuterte). Die Anordnung der Rinde ist am stärksten auf einer äquatorialen Zone, die auf den Seitenwänden vom Trichter bis zur hinteren Einkerbung reicht. In den caudalsten Teilen der L. laterales charakterisiert sich die Verteilung durch dicht gedrängte Anhäufung von Zellen, die hauptsächlich in paraperipheren Schichten entwickelt sind, sich aber auch gegen die Ventrikel hin vordrängen. Diese Partieen liegen hinter jener Substanzia nigra, deren massenhafte Fasern sich bei Hämatoxylin-Behandlung dunkel färben. Ihre (der Sub. nigra) Fasern entspringen teils diesen Zellen, teils aber gehören sie auch dem Markstiele des Nucleus rotundus an.

Das Auftreten der Zellen ist kein sehr regelmässiges und ihre Anordnung nicht die streng zonenförmige wie etwa im Tectum opticum der Fische, dem Cerebellum der Säuger etc.

Soviel ich bis jetzt übersehe, ist vor allem bei Gyclopterus die Markpartie von der corticalen sehr deutlich getrennt. Die Grundsubstanz nimmt hier in den beiden Teilen eine ganz verschiedene Ausbildung an. Sie lässt daher schon auf den ersten Blick den L. i. in zwei Abteilungen zerfallen. Sogar ein *Weigert*-Präparat lässt den Unterschied zwischen der grossblasigen maschigen Rindenzone erkennen, die wie ein Mantel den stielartigen Pedunculus umgiebt. Dasselbe bei Gadus. Die Abtrennung der beiden Teile ist keine scharfe: Blutgefässe und Gliazüge vermitteln den Uebergang: am Trichter vorne geht die Rinde in das Centralgrau über. (Taf. I, Fig. 1, 2, 3).

Zellen der Rinde. Zur Darstellung der Ausläufer der Zellen bewährt sich nun hier die modifizierte *Golgi*-Methode vortrefflich; durch sie erhalten plötzlich diese Körper für uns einen bestimmten Sinn und zugleich eine prinzipielle Bedeutung. Ihre Protoplasmafortsätze gehen nämlich seitlich und nach innen ab, verzweigen sich in

geraden und sanft gebogenen nicht in sehr gewellten und geschlängelten Linien (Fig. 4 und 6, Taf. I).

Auf eine genauere Beschreibung der Rindenzellen verzichte ich und verweise auf die Abbildungen, in denen ich mich bemühte, einige der typischen Formen und Ramificationen minutiösgenau wieder zu geben.[1])

Dieses Verhalten, dass sich nämlich die Protoplasmafortsätze nach dem Centrum zukehren, scheint hier bei niederen Wirbeltieren zum ersten Mal beobachtet zu sein. Wohl hat *Oyarzun* (21) vor 4 Jahren am Froschgehirn die *Golgi*-Methode geprüft und *Fusari* und *Tartuferi* am Tectum opticum der Knochenfische (19). Ersterer zeigte „multipolare“, mit nach aussen und tangentialwärts gerichteten zahlreichen Protoplasmafortsätzen versehene Zellen, deren Axencylinder oft caudal zu verfolgen war. Betreff des Tect. opt. vergl. das Litteraturverzeichnis. Ich habe selbst die *Fusarischen* Resultate vollständig bestätigen können. Zellen vom eben erwähnten Typus aber fehlten vollständig. Die nervösen Fortsätze gehen teilweise zwischen und mit den Protoplasmafäden ab, teils aber treten sie zuerst peripheriewärts aus, wenden dann um und laufen im Bogen an ihrer Zelle vorbei und in die weisse Substanz zur Vereinigung mit den andern Fasern. Wir verstehen dieses Verhältnis leicht aus der Betrachtung der Histogenese:

Wir wissen durch *His*, dass sich der Axencylinder der Zellen ziemlich frühe auszieht, in einem Stadium, das sich nicht viel von jenem indifferenten Keimzellenstadium unterscheidet (25, 26). Ferner ist einer der bedeutsamen Punkte, auf die *His* l. c. aufmerksam macht, „die ursprünglich ein-

[1]) Ich glaube weder, dass die sich darbietenden Formen unbedingt die natürlichen vorstellen, noch bin ich im Stande, präzis die eingetretenen Veränderungen zu ergründen; so bleibe es Jedem selbst überlassen, sich aus der Combination der durch verschiedene technische Behandlung erhaltenen Resultate sein Urteil über die betreffenden Gebilde zusammenzusetzen.

seitige Entwicklung aller Nervenelemente.“ Auch der Axenfaden der älteren Rindenzellen des L. i., die sich aus dem Epitheliallager ableiteten, (vergl. embryol. Teil) wird sich also zuerst in radiärer, centrifugaler Richtung gebildet und erst später, im Verlauf der weiteren Entwicklung und der Lageveränderung seines Zellkörpers umgebogen haben. Ja wir können uns vielleicht die von ihm durchlaufene Bewegung als die mechanisch natürliche und notwendige Folge des Hinausgedrängtwerdens der Rindenzelle vom epithelialen Lager weg vorstellen.

Dafür spricht: 1. Der embryologische Befund des radiären Fortsatzes. 2. Das ebendortige Fehlen eines umgebogenen Axenfadens. 3. Nur die grösseren Zellen zeigen dieses Verhältnis. Wir wissen aber, dass dies auch die ältesten sind.

Viele Fasern durchziehen parallel der Peripherie die Rindenschicht und stellen die Associationsverbindung zwischen den Zellen her.

Es ist an dieser Stelle besonders hervorzuheben, dass im Vorderhirn der Knochenfische eine Rinde durchaus nicht nachzuweisen ist. (23, pag. 563). Die Ausbildung dieses Gewebeteils im Zwischenhirn ist daher besonders bedeutsam.

II. Ganglienkerne.

Wie in so manchen andern zu grösserer Bedeutung gelangenden Teilen des Centralnervensystems treten auch in unserm Gebiet nervöse Zellen, manchmal solche von verschiedenem Typus, zur Bildung von verschiedenen K e r n e n zusammen. Natürlich haben wir bei der Wahrnehmung solcher Ansammlungen sofort an prägnante physiologischer Differenzierung zu denken. Ausserdem gewinnen solche Localisationen für uns eine grosse Wichtigkeit zur Erkennung von Homologien.

Der hauptsächlichste und wichtigste Kern unseres Gebietes, der Nucleus rotundus ist schon *Fritsch* (13) und

Sanders (10) bekannt. [illegible]
gehenden Fasern. [illegible]
zwei Ganglienpaare [illegible]
Endlich gelingt es *Herrick* [illegible]
vom Nucleus rotundus [illegible]
tungen können bestätigt werden [illegible]
werde ich im Verlaufe der [illegible]
materials noch auf die [illegible]
kommen.

Die Ganglienansammlungen [illegible]
logisch zweierlei Art. [illegible]
Anhäufung von [illegible]
kommen. Sodann [illegible]
Zellkerne, die [illegible]
Form und verschiedene [illegible]
charakterisiert sind. [illegible]

a) *α*. Unter ersteren [illegible]
grossen Trichters [illegible]
aus den Zellen [illegible]
öfters Veränderungen [illegible]

Sie bieten aber zu wenig [illegible]
und Verhalten, als dass [illegible]
änderungen speziell [illegible]
davon sein, dass ihnen [illegible]
Wichtigkeit beizulegen wäre [illegible]
des Säugetiergehirns [illegible]

β. Eine starke Zellenansammlung [illegible]
scheint mir regelmässig vorhanden zu sein. Ich konnte sie
wenigstens auf allen besseren Farbepräparaten [illegible]
besonders schön bei *Perca*. [illegible] Sie liegt
direct über den medialen Lappen, die oben betrachtet
wurden. Sie nimmt die hintere Wand des Tuber ein und
besteht einmal aus einer dichten peripheren Lage von
Zellen (caudal gelegen), sodann reihen und schwarmweise
gegen das Tuber zu vordringenden Kernanhäufungen.[1])

[1]) 29. nidulus subthalamicus?

Bei Engraulis stellt sich derselbe Kern auf Schnitten derselben Orientierung etwas breiter dar und nicht in der rundlichen Form, die wir denselbem Barsch annehmen sahen. Es umfasst einen Teil der Hinterwand des Tuber cinereum.

b) Dem zweiten der oben erwähnten Kerntypen gehört der von *Fritsch* beschriebene und benannte Nucleus rotundus zu. Die Beschreibung war damals mangelhaft genug dargestellt, „es ist begreiflich, dass man sich nur schwer eine Vorstellung davon bilden kann, auf welche Weise die betreffenden Organe zusammengesetzt sein mögen.“

Eine starke Hülle von Markfasern umzieht den runden Kern. Dieselbe stammt:

1. Aus einem „Markstiel“, der in den caudalen Rindenschichten u. a. O. m. entspringt (Taf. I, 1. II, 2, 3).
2. Aus Fasern der Zellen des Kernes selbst.
3. Hinteren Längsbündelfasern?
4. Ganz wenigen Opticusfasern?

Herrick unterschied zweierlei Zellen, grosse und kleine; Fasern durchziehen sie und treten oft von zwei Seiten zugleich an sie heran. Ich bin im Stande noch einige typische Formen abzubilden. Stärkere Systeme und Homogene Immersionen enthüllen das Fasergewirre, aus dem leider nur Détails, keine Uebersicht abgeleitet werden konnte, die etwa die Aufstellung eines Schemas ermöglicht hätte.

Nicht nur in Betreff der histologischen Struktur und Deutung, auch sonst bietet der kurz als Nucleus rotundus bezeichnete Kern noch viel unaufgeklärtes. *Mayser* beschreibt ihn auf pag. 289 (14) und legt ihn bei Cyprinoiden richtig zwischen vordere und hintere Wurzel des Sehnerven (l. c. vgl. die Fig.). Beim Hecht „nimmt er die Form einer langgestreckten Walze an.“ Von *Herrick* dagegen (anat. Anz. VII pag. 429) wird er in den Ped. lobi lateralis versetzt und gezeichnet, während wir bei *Mayser*

merkw[illegible]

[illegible]risses [illegible]

[illegible]

F[illegible]len [illegible]

[illegible]

einem [illegible]

[illegible]

[illegible]nsamm[illegible]

[illegible]

gr[illegible]sse [illegible]

[illegible]

[illegible] Nucleus [illegible] geniculatum [illegible]

pag. 341). Ebenso tritt ein Opticusbündel in jenen weiter hinten gelegenen Nucl. rot. unsres zweiten Falles (s. Beschreibung des Opticusbündel).[1])

3. Aehnliche Unbeständigkeiten in Ganglien (*Mayser* pag. 289) lassen dieses Verhalten nicht allzu unerwartet erscheinen.

4. Bei Cyclopterus ist die Verschiebung noch weiter fortgeschritten. Fast kommt uns der Barsch als Uebergangsstadium vor.

In der jüngst erschienenen Arbeit *Herrick's*, die wir schon einige Mal zu erwähnen hatten, wird der Nucleus rotundus als der rote Kern der Säugetier-Haube gedeutet. Meine vergleichenden anatomischen Kenntnisse erlauben mir einstweilen noch nicht, ein Urteil über diese Homologisirung zu fällen. Nur darf einstweilen darauf hingewiesen werden, dass wir auch an analoge Organe denken dürften.

Dagegen bin ich im Stande, der *Herrick'schen* Beschreibung noch die Thatsache beizufügen, dass sich im embryonalen Gehirn der runde Kern höher oben anlegt, und noch bei der Forelle 27 mm. so weit in dorsalen Teilen oben liegt, dass allerdings die Herkunft aus der Haube zur Stütze der aufgeführten Ansicht benutzt werden könnte.

Die Blutgefässe des runden Kerns stammen sowohl aus dem grossen Stamm der in der Sattelspalte daherzieht, und stehen auch mit dem im Ventrikel lob. lat. liegendem Gefäss in Verbindung. —

Bei der Betrachtung des N. r. fallen uns vor allem zwei Momente in die Augen: 1. Die enorme Intensität der Ausbildung im Innern des Kerns, die sich in der Vielseitigkeit der Faserverbindung der Zellen und in der reichen Drainirung mit Gefässen ausspricht, und zweitens die Isolation durch den Fasermantel und allgemeine Abrundung nach aussen. — Wenn wir zugleich den Reichtum der zugehörigen

[1]) Für die Annahme einer Verbindung fehlen jedoch „die stricten Beweise“ so gut wie zu *Maysers* Zeiten! (pag. 341. 14.)

Bindegewebsfasern treten zu Balken zusammen und durchziehen in radialer Richtung hauptsächlich den Lob. lat.

Reich verzweigte Blutgefässbäumchen durchziehen den Lobus inferior nach allen Richtungen, doch halten auch sie meistenteils radiale Richtung ein. Sie zeichnen besonders das Gehirn der Forelle und des Aales aus (vergl. auch die Grösse und Bedeutung der Hypophysis und des Sacc. vasc.). Bei Cyclopterus ist die Grundsubstanz sehr distinkt in zwei Abteilungen verschiedener Struktur geschieden.

Eine eigentümliche Configuration des Gliagewebes fand ich in jener Pars commissuralis, die durch *Edinger* von der Pars infundibularis, der eigentlichen Loben-Region unterschieden wurde. Ventral von den Fibrillen der Commissaren wird durch lange und äusserst feine Stützgewebefasern ein enggeflochtenes Netzwerk von grosser Zartheit gebildet (Taf. I, Fig. 7). An den Kreuzungspunkten der Fäserchen fehlt eine Verdickung vollständig, ebenso die Andeutung irgendwelcher Verschmelzung; ich glaube kaum, die feinen Anschwellungen als Kerne ansehen zu dürfen; dieselben können auch durch die Versilberung hervorgerufen sein. Ich bin genötigt, diese eigene Art von Textur ohne weiteren Kommentar hinzustellen.

Das Epithel der Ventrikel ist mehrschichtig; die Zellen desselben sind mit feinen Fortsätzen versehen (s. Fig. 5 u. 5a, Taf. I). Parallel der Oberfläche des Epithels ziehen ebenfalls feine Fasern. Wir stehen hier vor einem der frappantesten Beispiele für die durch die Silbernitratbehandlung verursachten Deformationen: Die bei Färbung und Zupfung sich ganz deutlich rund darstellenden Zellkerne werden im Verlaufe der erwähnten Behandlung offenbar contrahiert. Wir werden dadurch erinnert, wie gut wir thun, auch die übrigen Versilberungsformen nur mit einem gewissen Vorbehalt als thatsächlich vorhanden anzunehmen. Um so mehr, da uns für die Kortexzellen z. B. keine andere Technik zu Gebote steht.

... Züge ...

Hintere *Längsbündelformation*

... mit ...
seinen zur Unters...
engeren Sinne der ...
Die Haupt...
... I II L B ...
neben zwei ...
Ganglion inte...
Bündel M ...
liegen, wo ...
tritt des ...
suchen ...
Züge ...
suchen ...
die ...

Bei Barsch, Cyclopterus und Plötze kann ein Bündelchen der H L B F an und in die Markhülle des runden Kerns hinein verfolgt werden. Dadurch wäre für die Auffassung *Herricks* vom Nucleus rotundus als roter Kern (29) vielleicht eine weitere Stütze erbracht. Es treten in der That im Gehirn des Menschen Fasern, die sich vom hinteren Längsbündel loslösen, in den Nucleus ruber.

Bindearme.

Nicht nur vom Pedunculus cerebelli, sondern auch von der Valvula her ziehen Bündel zu den hinter dem runden Kern und vor den Interpeduncularganglien gelegenen Partieen zur Durchflechtung mit den hinteren Längsbahnen (Fig. 1 und 2, Taf. II B A & T R v.)

Tractus horizontalis.

Ursprung. Zu beiden Seiten der Commissura super. und post. im vordern Teil des Mittelhirndaches. Wir sind der Ansicht, dass keine seiner Fasern in die obere Kreuzung übergeht (s. Fig. 1, 2 und 3, Taf. II Tr. horiz.). Wir erblicken auf guten *Weigert*-Präparaten deutlich eine Anzahl grosser polygonaler Zellen, die seinen Endstationen entsprechen dürften. Allein obwohl sogar die Kernkörperchen sich mit aller Deutlichkeit darstellten, konnten doch keine austretenden Axencylinder bestimmt werden. Die beiden Arme divergieren etwas von dieser Stelle hinweg.

Verlauf. Oben schliesst sich der Tr. horiz. ventral an den Tr. valvulae ad commiss. sup. an, verlässt denselben jedoch sehr bald und steigt in schöner nach vorn offener Kurve hinunter, wendet sich zugleich mit zunehmender Schnelligkeit lateralwärts und gelangt so zu seinem ventralen Teile. Dieser verläuft nun genau „horizontal" (d. h. equatorial zu dem Tuber ein). Er biegt so schnell nach der Medianebene, dass er sich auf einer ganzen Reihe von

Sagittalschnitten nur als kurzes zerschnittenes Fragment von elliptischer Form präsentiert. Der Querschnitt ist jedoch rund. Hierüber belehrt uns sowohl das Studium von frontalen Schnitten, als auch die Abnahme der Differenz zwischen den beiden Brennpunkten unserer Ellipse.

Verhältnis zum Nucl. rotundus. Ich bin an Handen eines Cyclopterus und Schleienpräparates in der Lage, die Art des Herantretens unseres Bündels an den runden Kern genau zu beschreiben. Auf der Dorso-frontalen Seite des N. r. heben sich einige Fasern der Markhülle von dieser ab und legen sich an den herannahenden Tractus an; von den grösseren Zellkörpern des Kerns treten einige zu seinem Empfange vor und bilden einen kleinen Conus. Hiebei weichen zwar die Fasern etwas von einander und es werden mehrere der Zellklumpen von ihnen umfasst. Anastomosen aber konnten nicht gesehen werden. Auch sonst verhält sich das Bündel recht isoliert und scheint auf seinem ganzen nun folgenden Zuge durch den Kern nicht viel Einbusse an Fasern zu erleiden, ebensowenig einen Zuschuss zu erhalten.

Beim Verlassen des Kerns wird kein Conus gebildet, sondern im Gegenteil eine eigentümliche Formation geschaffen, die an einen Hylus erinnert und die ich auf Fig. 1, Taf. I vom Barsch abbilde. Die Markhülle des N. rot. nimmt ihren Ursprung hauptsächlich aus Fasern der ventralen Teile der Lob. lat. und ihrer medianen Kontaktzone. Aus diesen Gegenden caudal von den Lobi mediani, über und rings um den oberhalb von diesen gelegenen Kern (s. pag. 27) sammeln sich massenhaft Fasern; sie sind markweiss, auf *Weigert*-Präparaten daher schwarz und haben den Namen Substantia s. nidulus nigr. veranlasst. Sie convergieren und bilden einen kurzen Stiel, der in die „Knospenhülle“ des N. r. in dorsofrontaler Richtung übergeht (Barsch). Eine letzte Verbindung des N. r. kommt folgendermassen zu Stande:

Von einem zwischen den äussern und innern Fasern des Tract. nervi II gelegenen Kern [1]) (N. corp. genicul. s. str.) der histologischen Struktur grosse Aehnlichkeit mit der des runden Kernes zeigt, geht ein kompakter, starker Strang ventrocaudaler Richtung direkt nach dem N. r. und verflicht sich mit dessen Faserhülle. Er besteht deutlich aus zwei Partieen gegen *Weigert*'sche Hämatoxylinfärbung verschiedenen Verhaltens. Die dorsale ist weniger markhaltig und bleibt hellbräunlich. Den beiden Hälften des Stranges entspricht auch hier eine Zweiteilung des Kernes, dem sie den Ursprung verdanken. Die Aufsplitterung der Fasern in diesem — die Lage ist übrigens bedeutend lateraler als die des N. r. — ist eine typisch regelmässige; ich kann aber die Möglichkeit nicht ausschliessen, dass auch Fasern des Opticus in ihn eintreten. Letzterer umzieht den ganzen Körper, der bei Leuciscus [2]) dem „runden Kern“ nicht an Rundung nachsteht, in kurzen, unregelmässigen Bögen, so dass dem Beobachter viele der Faserfragmente des Kernes aus dieser zu stammen scheinen. Ueber diese wichtige Frage erhoffe ich Aufschluss von der *Gudden*'schen Degenerationsmethode.

Im N. r. schliesst sich dieser Zug nach seinem Eindringen teilweise an den Trac. horiz.-Bogen an.

Das Lagenverhältnis dieses Tract. zur Umgebung ist folgendes: Es steigt im allgemeinen unter ähnlichem Winkel wie das Vorderhirnbündel dorsalwärts an. Es liegt jedoch in anderen paramedianen Ebenen (distaler) und divergiert frontalwärts bis zu den corpp. geniculata, während dagegen das Vorderhirnbündel dasselbe in entgegengesetzter Richtung thut. Ersteres erreicht sein Maximum von Distalität im Kern zwischen den Opticusfaserchen. Letzteres dagegen —

---

[1]) **Der Kern selbst und sein interessantes Verhalten wurde bereits auf pag. 26 und ff. geschildert.**

[2]) **Nur bei Cyprinoiden ist dieser zwischen den Opticuswurzeln liegende Kern ausgebildet.**

abgesehen von den Auffaserungen im [illegible]
Gegenden hinter dem grauen Trichter [illegible]

Unser Tractus liegt distal vom [illegible]
horizont. und den vordersten [illegible]
Längsbündel, dagegen ziemlich [illegible]
wie das *Meynert*'sche Bündel [illegible]
von diesen beiden Armen umfasst werden [illegible]

Dorsal ist er vom [illegible]
H. L. B. und vom [illegible]

Beim Barsch [illegible]
gegen das corp. gen. [illegible]
kurz, stark und dicht [illegible]
verschmelzen die [illegible]
der „runde Kern" [illegible]
Gebiet der Opticus[illegible]

Auch beim [illegible]
und das Bündel [illegible]
auch bei den angeführten [illegible]
liegt die markreichen [illegible]

[illegible]

Synon. *Meynert* [illegible]
Beziehung zu [illegible]
wann zu topographisch [illegible]

Ich kann [illegible]
Edinger von [illegible]
wärts gestreckten [illegible]
Finger miteinander [illegible]
die dem Ellbogen [illegible]
stets deutlich ausgeprägt [illegible]
Säugetieren fehlen. [illegible]
zweifach, sie umfassen [illegible]
teilweise, und bilden [illegible] Sagittal
ebene mit den Bindearmen [illegible]

[1]) Dieses Verfahren wurde [illegible]

Opticus.

Der zwei Wurzeln des opt., in dessen Gabel das Corp. genic. gelegen ist, wurde oben schon gedacht, ich halte für wahrscheinlich, dass er Fasern in dasselbe hinein sendet.

Der opt. durchbricht, durchschiesst, durchflicht das basale Vorderhirnbündel in charakteristischer Weise. Er gelangt oft in dichten Schwärmen scharf gebogener Fasern bis nahe an den N. r. (obere Teil desselben), ohne auf diese direkte Weise mit ihm irgend eine Anastomose einzugehen. Hingegen muss ich trotzdem, im Gegensatz zu fast allen neuern Autoren, durchaus für die Communication des nerv II mit den L. inf. einstehen und zwar mit den ventroproralen Regionen vor dem N. r. Ein feines, dünnes, aber intensiv schwarzes Bündelchen löst sich vom opt. unter dem Geniculaturn, biegt in einem sanft nach oben gewölbten Bogen medial und ventral aus; es ist auf fünf von 60 μ dicken Medianschnitten zu verfolgen. Es verschwindet unter der Markhülle des N. r. Auch hier hoffe ich eingehendere Resultate von Exstirpationsversuchen nach *Guddens* Methode. (Taf. II, Fig. 1; Tr. opt. ad N. r.)

Der Tract. opt. trennt das basale von dorsalen Vorderhirnbündel.

Die postoptischen Commissuren.

In der von *Edinger* pars commissuralis genannten Vorderwand des Trichters finden reiche und charakteristische Kreuzungen statt. Ich habe der

Commissura horizontalis

schon erwähnt; sie liegt dicht an der vordern Peripherie, etwas caudal und ventral vom Opticus. Sie ist die ventralste dieser Commissuren, deren wir je nach den Ansprüchen, die wir an morphologische Differenzierung stellen, mehrere unterscheiden können. (Fig. 1, Taf. I.)

Commissura transversa

die von *Edinger* als transversa bezeichnete und der *Meynert*schen Commissur homologisierte, liegt zwischen der Kreuzung des Sehnerven und der comm. horiz. drinnen. Wir sehen sie bedeutend mächtiger, und ihre Fasern mehr gelockert, als es bei letzterer der Fall war. Ihr Tract. steigt an der lateralen Seite der Vorderhirnbünde empor, kreuzt dieselben in parasagittaler Ebene beinahe rechtwinklig, erhebt sich seitlich vom N. r. bis in den Thal. opt. hinauf und verschwindet dort und in den basalen Teilen des hinteren Mittelhirns, wo ich Fasern in Zellen endigen sah (*Barsch*). Diese Faserzüge alle sind stark markhaltig und widerstehen dem Silberverfahren. Ob dies bei Embryonen auch der Fall ist, haben spätere Versuche zu erweisen. Dagegen gelang es mir, im Gehirn von Petromyzon eine bedeutende Anzahl Kreuzungsfasern aufs Schönste darzustellen, die sich der Färbung unzugänglich erwiesen hatten.

Opticusfasern

bildeten in einer ganzen Anzahl ventral vom Austritt der beiden Opticusäste eine Kreuzung. Diese Decussation ist die markhaltigste von allen in der pars commissuralis vorkommenden.

Decussation der Mantelbündel.

S. *Guddens* Commissur s. C. transversa Halleri s. Comm. postoptica entsteht caudal vom Opt., sie wird von *Edinger* als Comm. postoptica beschrieben und zwischen die Züge des Opticus und des basalen Vorderhirnbündels verlegt. Sie „entsteht dorsal und kreuzt caudal vom Chiasma und direkt ventral von der Dec. transversa“. Ich nehme an der betreffenden Stelle allerdings eine starke Kreuzung wahr, ohne indessen im Stande zu sein, dieselbe vom Verlauf des Trac. ad comm. transv. s. *Meynerts* zu trennen.

Vorderhirnbündel.

Dieser gelatinöse, kräftige Zug war in allen von mir untersuchten Specien sehr deutlich, am besten beim Barsch, wahrzunehmen. Hier zerfällt er, wie Sagittalschnitte mit grosser Klarheit zeigen, in mindestens zwei deutliche Abteilungen: einen aus den mehr ventralen Partieen kommenden und einen dorsalen, kleineren, in Büschel zerfallenden. Ausserdem pflegt sich unser Bündel in mehrere deutliche Stränge grösseren und kleineren Kalibers zu zerlegen, in deren Vorkommen jedoch jede Constanz zu fehlen scheint.

Das dorsale Bündel, das sich durch enges Aneinanderlagern der Fasern auszeichnet und sich scharf abhebt, jedoch an Ausdehnung ganz bedeutend hinter den ventralen Geschwistern zurücksteht, dürfte Anknüpfungspunkte zur Vergleichung mit jenem „Mantelbündel“ des Selachiergehirns *(Edinger)* bieten.

Die Fasern nehmen den ganzen Pendunculus des Vorderhirns ein, und entspringen in Zellen des Vorderhirns. Ich kann durchaus nicht mit derselben Sicherheit, wie *Herrick*, für ihre Endung in peripheren Zellen einstehen. Nach einem Verlaufe unter dem Corp. geniculatum, der mannigfach durch Opticusfasern durchschossen ist, biegt allerdings ein Teil des Bündels lateral aus. Für eine beträchtliche Partie der Uebrigen aber konnte ich mit Sicherheit ihr Eingehen in das centrale Ventrikelgrau constatieren. Namentlich für einige starke Fasern der medialen Partieen, die sich insbesondere bei Leuciscus scharf abhoben.

Ob sich diese Fasern als Axencylinder an die Zellen anlegen, oder ob die Verbindung auf eine andere Weise zu Stande kommt, — darüber erhielt ich keine genügende Sicherheit.

Die Fasern des dorsalen Bündels durchschiessen ebenfalls den Tr. opt., sie scheinen ebenfalls einige Fasern der peripheren Schicht aufzunehmen und präsentieren sich an diesen Stellen als ein enorm unregelmässiges Gewirre.

Embryologischer Teil.

Einige Serien von Embryonen liessen mich zu Notizen über die Entwicklungszustände der uns interessierenden Teile gelangen. Ich kann mir nicht versagen, diese Ergebnisse hier zusammenzustellen: meine wenigen Präparate sind folgende:

	Länge	Schnittdicke	Färbung
Forelle	10 mm	sagitt.	Alauncarmin
"	10 "	transvers.	Borax carm. + bleu de Lyon
"	15 "	sagitt.	Nigrosin
"	20 "	transvers.	"
"	15 "	horiz.	Boraxcarmin
Leuciscus	15 "	transvers.	"
"	15 "	"	"

Die embryonalen Stadien des Fischgehirns wurden wohl am besten von *Rabl-Rückhart* (17) untersucht. Seine Beobachtungen sind Zwecken der Vergleichung gewidmet und betreffen hauptsächlich die Deutung von Vorder- und Mittelhirn. *Goronowitsch* (pag. 456—458, 23) macht mehrere Angaben über die Entwicklung des Gehirnrohres. Die Sätze, in die er seine Resultate über das Gebiet des Lob. infundibuli zusammenfasst, lauten: „Das späte Erscheinen des Lob. infundibuli (18. Tag) dokumentiert diesen Gehirnabschnitt als einen neuen phyletischen Erwerb. Er ist eine sackförmige Ausstülpung der Basis des primitiven Vorderhirns, wie ihn *Götte* aufgefasst hat, und ist relativ kein primitives Organ.“

Ausserdem habe ich folgendes beizufügen: Im Stadium von der Forelle zeichnen sich die Ventrikel der Lobi inferiores durch grosse Weite aus; sie stellen dünnwandige Hohlblasen vor. Auch die Ventr. lob. median. sind gross und weit; sie scheinen unpaarig angelegt zu werden.

Mit fortschreitendem Wachstum kommt bei der Zunahme der unteren Lappen vor allem die der caudalen Wände der Lobi laterales in Betracht. Da denselben Platz zur Ausdehnung gegeben ist, überflügeln sie die Medianen bald bedeutend und drängen sie in die Tiefe. Das Stadium 25—27 mm eignet sich zu einer klaren Einsicht in den Aufbau der Lobi inferiores am allerbesten. Es sind in ihnen die wesentlichen Formen noch nicht durch Entwicklung dicker Wände verwischt. Mit der Entstehung der medianen Lappen hängt diejenige des Sacc. vasc. enge zusammen.

Der Nucleus rotundus ist beim Stadium von 27 mm schon in Gestalt einiger grösserer Zellen angelegt, doch war es mir nicht möglich, näheres über die ihm zukommende Struktur zu beobachten: Dieselbe schien noch nicht mit der des Nucleus rotundus im ausgewachsenen Gehirn übereinzustimmen.

Die Anwendung der Silbermethode auf Embryonen, von der ich mir manches verspreche, muss bis zur Beschaffung von geeignetem Material verschoben werden. Auf zu kleine Embryonen erwies sich das Verfahren ungeeignet; dieselben werden viel zu intensiv geschwärzt und liessen keine Détails erkennen.

Was die Entstehung der Neuroblasten betrifft, so sind die *His*'schen Resultate zu bestätigen. Im Embryo von 27 mm liegen in dicker Schicht um die Ventrikel angeordnet stark färbbare Zellen, in denen deutlich die Mitosen zu erkennen sind. Zwei Nervenschwärme dringen gegen den Thalamus opticus hin, vor. Die Rinde ist in der Entstehung begriffen. Je weiter wir nun rückwärts schreiten, desto mehr nimmt die Umkleidung der seitlichen Ventrikel an relativer Mächtigkeit zu, bis beim Embryo von 11 mm

[illegible]

[illegible] Masse [illegible] ein [illegible] wogegen [illegible]

Deutung der Teile.

Nicht manche Organe mögen so lange der Homologisierung unzugänglich geblieben sein, wie das Hirn der Fische. Dies äusserte sich in einem unglaublichen Auseinandergehen der Ansichten. So konnte z. B. (*Miclucho-Maclay* (6) das von uns unangezweifelte Cerebellum als Mittelhirn deuten, während der Lob. opticus successive als Vorderhirnhemispheren (1), als Thalamus opt. (3), als Vierhügel (2), als Zwischen-Mittelhirn (4) und als Lobi ventriculi III. (5) gegolten hatte.

Ueber die Registrierung der verschiedenen Auffassungen der Lobi inferiores vergleiche den historischen Teil, dieselben erwiesen sich mit der zunehmenden histologischen Kenntnis als unzureichend. *Chatin* (24) versuchte in einigen Ganglien der Infundibularwand der Säugetiere die Homologa der Lob. inferiores zu sehen. Dazu ist nach all dem gesagten wohl kein Commentar mehr zu geben:

1. Es ist gewagt, solch complizierten Gebilden einfache Ganglien einer ganz entfernten Tierklasse gleich zu setzen.

2. Auch in der Infundibularwand der Fische treffen wir solche Ganglienkerne.

3. Der Faserverlauf ist so vielseitig, wahrscheinlich aber auch so selbständig ausgebildet, dass er nicht unzweideutig zur Homologisierung benützt werden kann.

Ich sehe mit *His* (27) und *Herrick* (29) die Lobi inferiores, speziell die Laterales als Aussackungen der hintern Tuberwand und des Zwischenhirnbodens an; in demselben

entwickelt sich ein eigenes compliziertes System von verschiedenartigen Kernen. Für die im Commissurenteil gelegenen Gebilde sind Homologa mit Sicherheit zu finden; der caudale scheint für sich zu stehen. Die Frage des Nucleus rotundus ist für mich ungelöst.

Die Vergleichung der Mamillarhöcker mit den Lobi mediani durch *Herrick* scheint mir trotz des durch diesen Autor hinein verfolgten Bündels nicht plausibel. In unserm complizierten Gebiet dürften sich doch gar viele Verhältnisse entwickeln, die nur einer Convergenz die etwaige Aehnlichkeit verdanken. Ferner hebe ich besonders den völligen Mangel von Kernen in den „Mamillaria“ *Herricks* hervor. Ausserdem die grosse Unregelmässigkeit ihres Vorkommens bei den untersuchten Arten. Ueberdies scheinen mir dieselben zu ventral zu liegen. Können nicht ebenso gut andere jener Kerne in der Tuberwand oder jener hintere Kern (p. 30) der Lobi inferiores den Corpora mamillaria entsprechen, wenn man dieselben durchaus finden will? Ob aber dieses Gebilde mit seinen circa fünf Ganglien, schon bei dem Verbindungsgliede der Teleostier und Amnioten angelegt waren, darf mit Recht vielfach überlegt werden.

Es sei hier beiläufig erwähnt, dass mir die Angabe von Ichthyophis (30, pag. 376), dass zwischen den Lobi laterales eine kleine Zwischenfalte auftrete, die *Burckhardt* „mit der Ausbildung der Lob. inf. zusammenhängend“ erklärt, vielleicht auch hieher zu gehören scheint. Dagegen zeigt das Zwischenhirn der Selachier noch eine viel deutlichere Gliederung des Lobus infundibuli, während dasjenige von Petromyzon ganz unpaarig in Gestalt eines bauchigen Trichters nach hinten und unten zieht.

[illegible] nicht mög-
[illegible] Methode der
[illegible] Tiere begonnen
[illegible] andere Exper-
[illegible] Organe beein-
[illegible] exakten Wege
[illegible] sondern auch die
[illegible] physikalische Me-
[illegible]



Litteraturverzeichnis.

1. **Haller.** 1768. Opera Minora anat. argum. III. p. 20[illegible].
2. **Arsaki.** 1815. De piscium cerebro.
3. **Treviranus.** 1820. Verm. Schriften. III. p. 44.
4. **Baer.** 1837. Entw. der Tiere. Bd. IV. p. 305.
5. **Müller.** 1835. Physiologie. p. 109.
6. **Miclucho-Maclay.** 1870. Beitr. zur vergl. Neur. d. W.-T.
7. **Philipeaux et Vulpian.** 1854. Compt. rend. p. 350.
8. **Stieda.** 1868. Stud. ü. d. C. N. S. der Knochf. Z. f. wi. Zo. XVIII.
9. **Freud.** 1877. Ueb. d. Ursprung d. L. W. bei Ammocoetes.
10. **Sanders.** 1878. Philos. Transact. of R. S.
11. **Klaatsch.** 1850. De cerebris piscium ostacanthorum aquam nostram colentium.
12. **Forel.** 1877. Untersuchungen über die Haubenregion. Archiv für Psychiatrie. Bd. VII.
13. **Fritsch.** 1878. Untersuch. über d. feinen Bau d. Fischgehirns.
14. **Mayser.** 1882. Vergl. anat. Studien über das Gehirn d. Teleostier. Z. f. wi. Zo. XXXVI.
15. **Baudelot.** 1883. Leçons sur l'anat. comp. du cerveau des poissons.
16. **Ahlborn.** 1883. Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Z. f. wi. Zoo. 1883.
17. **Rabl-Rückhard.** 1885. Zur Deutung und Entwicklung des Geh. der Knochenf. A. f. An. und Ph.
— Das Gehirn der Knochenfische. Biol. Centralblatt. 1885.
[illegible]sari. 188[illegible]. [illegible] Anatomie des Geh. der Teleostier. Intern. [illegible]schr. 188[illegible].
[illegible] Zoo. 1—46. Nerv. opt.
[illegible] den feinen Bau des Vorderhirns d. Am-
[illegible] 1889. pag. 649/50.

Schlussbemerkung. Leider war es mir noch nicht möglich, Versuche, die nach der *Gudden*'schen Methode der Operation und Exstirpation (an jungen Tieren) begonnen wurden, zu verwerten. Dieselben, sowie andere Experimente, durch welche die Entwicklung des Organs beeinflusst würde, lassen die Hoffnung hegen, auf exaktem Wege dem Verständnisse nicht nur der Formen, sondern auch der diese bedingenden physiologischen und physikalischen Motive näher zu kommen.

Litteraturverzeichnis.

1. **Haller.** 1768. Opera Minora anat. argum. III. p. 200.
2. **Arsaki.** 1815. De piscium cerebris.
3. **Treviranus.** 1820. Verm. Schriften III. p. 44.
4. **Baer.** 1837. Entw. der Tiere. Bd. IV. p. 305.
5. **Müller.** 1835. Physiologie. p. 109.
6. **Miclucho-Maclay.** 1870. Beitr. zur vergl. Neur. d. W.-T.
7. **Philipeaux et Vulpian.** 1854. Compt. rend. p. 336.
8. **Stieda.** 1868. Stud. ü. d. C. N. S. der Knochf. Z. f. 41. Zo. XVIII.
9. **Freud.** 1877. Ueb. d. Ursprung d. L. W. bei Ammocoeteo.
10. **Sanders.** 1878. Philos. Transact. of R. S.
11. **Klaatsch.** 1850. De cerebris piscium ostacanthorum aquam nostram colentium.
12. **Forel.** 1877. Untersuchungen über die Haubenregion. Archiv für Psychiatrie. Bd. VII.
13. **Fritsch.** 1878. Untersuch. über d. feinem Bau d. Fischgehirns.
14. **Mayser.** 1882. Vergl. anat. Studien über das Gehirn d. Teleostier. Z. f. wi. Zo. XXXVI.
15. **Baudelot.** 1883. Leçons sur l'anat. comp. du cerveau des poissons.
16. **Ahlborn.** 1883. Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Z. f. wi. Zoo. 1883.
17. **Rabl-Rückhard.** 1885. Zur Deutung und Entwicklung des Geh. der Knochenf. A. f. An. und Ph.
18. — Das Gehirn der Knochenfische. Biol. Centralblatt. 1885.
19. **Fusari.** 1887. Feinere Anatomie des Geh. der Teleostier. Intern. Monatschr. 1887.
20. **Bellonci.** 1888. Z. f. w. Zoo. 1—46. Nerv. opt.
21. **Oyarzum.** 1889. Ueber den feinen Bau des Vorderhirns d. Amphib. Z. f. micr. Anat.
22. **Ussow.** Arch. de biologie. 1889. pag. 649/50.

23. **Goronowitsch.** 1888. Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morphol. Jahrbuch. Bd. XIII.

24. **Chatin.** Sur les homologies des lobes inf. Compt. rend. 1889. pag. 628.

25. **His.** 1889. Die Neuroblasten und ihre Entstehung im embryonalen Mark. Arch. f. Anat. und Physiol. 1889.

26. — Histogenese und Zusammenhang der Nervenelemente. Ebenda. Suppl. 1890.

27. — 1889. Entwicklung des Vorderhirn.

28. **Honegger.** 1891. Untersuchungen über den Fornix. Recueil zool. Suisse.

29. **Herrick.** 1891/92. Aufsätze über das Tel.-Gehirn im Journal of comp. Neurology bes. in der Juninummer 1892 (u. Anat. Anz. 1892.)

30. **Burckhardt.** Untersuch. am Hirn und Geruchsorgan von Tritonen und Ichthyophis. Z. f. w. Zo. 1891.

31. **Edinger.** 1892. Das Zwischenhirn der Selach. und Amphibien, Verh. der Senkenb. Gesellschaft. Frühling 1892.

32. **Gaskell.** Vertebrates from a crustaceanlike ancestor. Journal of micr. science 1890.

Figurenerklärung.

Tafel I.

1. Horizontalschnitt durch den Lobus inferior vom Barsch. Nach vorne und unten geneigt. Vergr. 100.
2. Horizontalschnitt durch den Lob. inf. von *Engraulis*. Vergr. 60.
3. Dasselbe. Tiefer gelegener Horizontalschnitt.
4. Rindenzellen aus dem Lobus lateralis. Golgi.
5. Epithelzellen aus dem Ventriculus lateralis. Golgi.

5a Epithelzellen aus dem Trichter. Golgi.

6. Zelle aus dem Centralgrau.
7. Eigentümliches Stützgewebe aus den proralen Teilen der lobi laterales. p = peripherie.

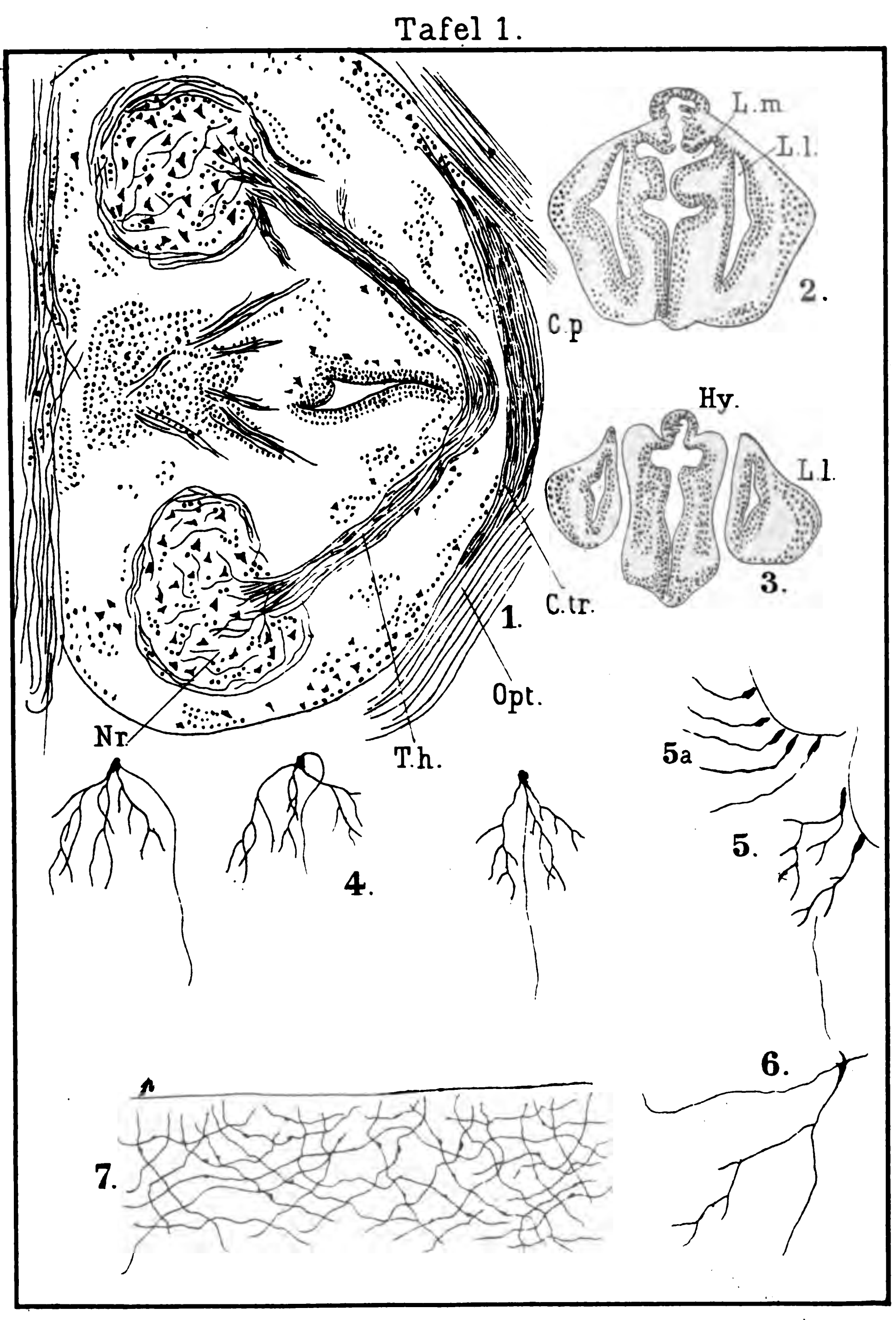
Tafel II.

1. Der Faserverlauf des Gehirns des Teleostier ohne die mit dem Nucleus rotundus in Verbindung tretenden Bahnen. Halbschematisch.
2. *Leuciscus*. Nucleus rotundus. Tractus horizontalis und Opticus.
3. *Cyclopterus* dasselbe.
4. Zellen aus dem Nucleus rotundus. Immersion.
5. Ein Teil aus der Gehirnrinde von Leuciscus, Lobus inferior. Golgi.

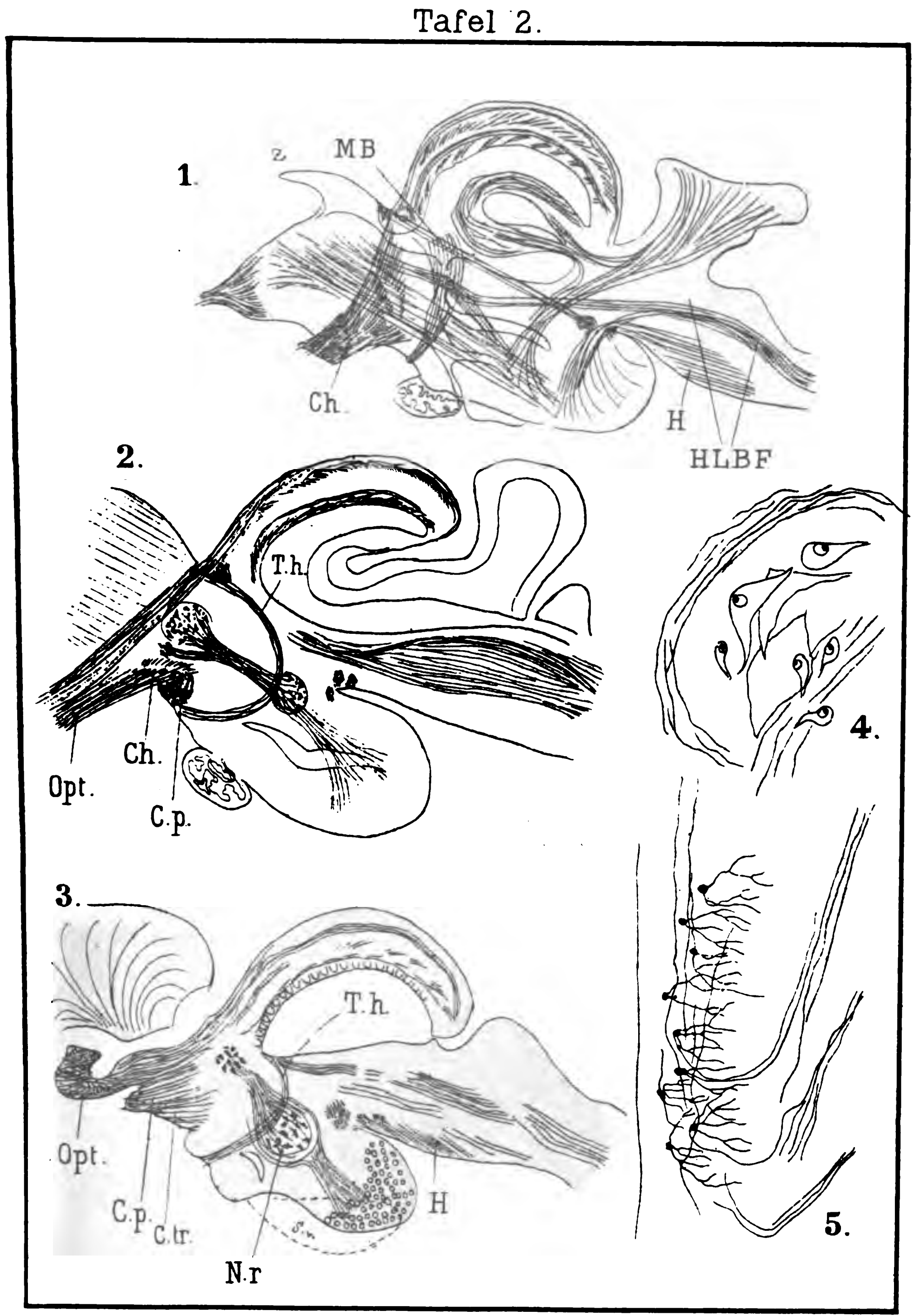
Zeichenerklärung.

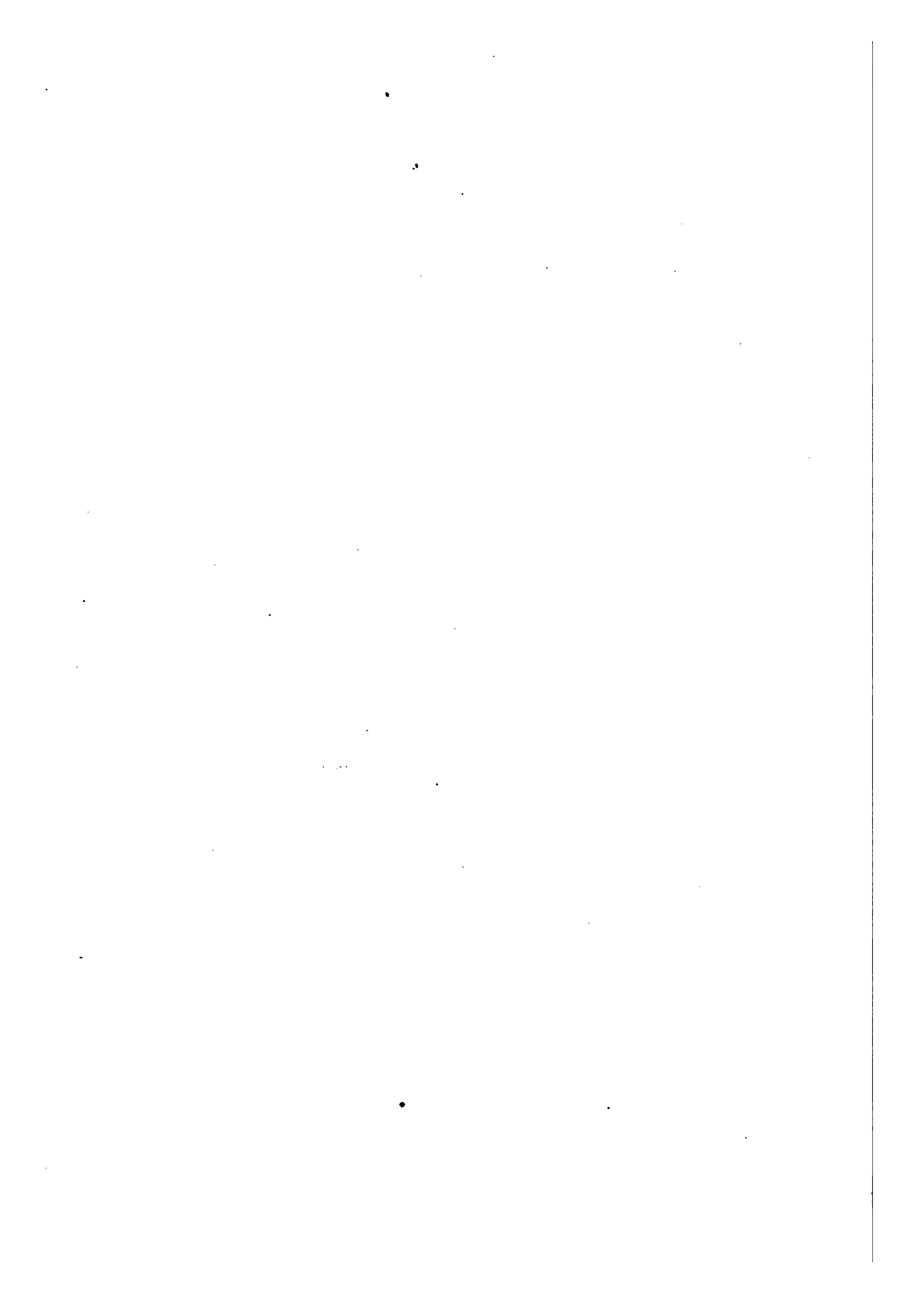
Ch. = Chiasma.
Com. p. = Commissura postoptica.
C. tr. = Commissura transversa.
H. = Kreuzungen der Haube.
HLBF. = hintere Längsbündelformation.
L. l. = Lobi laterales.
MB. = Meynerts Bündel.
M. h. = Markhülle desselben.
N. r. = runder Kern.
Opt. = Opticus.
S. v. = Saccus vasculosus.
Tr. hor. = Tractus ad comm. horizontalem.
Tr. n. r. = Zug zum runden Kern.
V. l. = Ventriculi laterales.

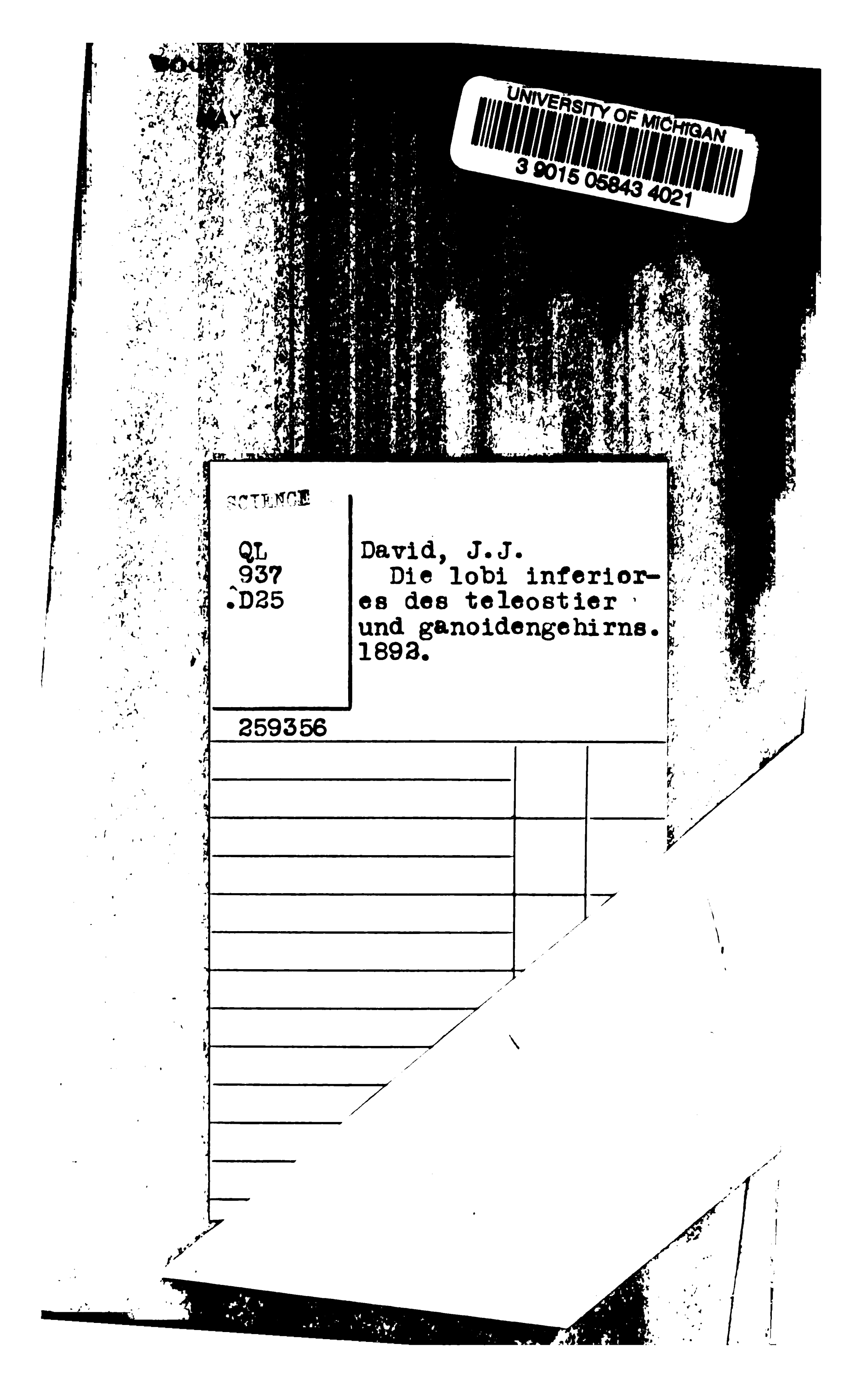
Tafel 1.



Tafel 2.






UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 05843 4021
SCIENCE
QL
937
.D25
David, J.J.
Die lobi inferiores des teleostier und ganoidengehirns.
1892.
259356